

8주간의 혀-유지 메뉴버 프로그램이 삼킴 근육 활성화도에 미치는 영향

우희순*, 장기연*, 오종치**

*우송대학교 작업치료학과

**두원공과대학교 작업치료과

국문초록

목적: 본 연구는 저항 운동으로 8주간 적용된 혀-유지 메뉴버 프로그램이 삼킴 근육의 활성화도에 미치는 영향을 측정하고자 하였다.

연구방법: 2012년 1월부터 3월까지 건강한 성인 27명을 대상으로 실험군과 대조군으로 나누어 혀-유지 메뉴버를 8주간 적용하였다. 실험군은 혀-유지 메뉴버를 하루 3회, 20분씩 수행하였으며 대조군은 혀-유지 메뉴버가 아닌 일반 삼킴을 하루 3회, 20분씩 적용하였다. 8주간의 실험 효과는 삼킴에 주로 관여하는 설골상근(suprahyoid muscle)과 설골하근(infrahyoid muscle)에 대한 표면근전도 및 시각적 비율 척도(Visual Analog Scale; VAS)를 통하여 측정되었다.

결과: 각 그룹별 훈련 전·후 비교 결과 실험군은 설골상근(suprahyoid muscle)과 설골하근(infrahyoid muscle) 모두에서 근 활성화도가 통계학적으로 유의하게 나타났으나 대조군은 통계학적으로 유의하지 않은 변화를 보였다. VAS 값의 훈련 전·후 비교에서도 실험군은 유의한 차이를 보였으나 대조군은 통계학적으로 유의하지 않았다.

결론: 건강한 성인을 대상으로 8주간의 저항 운동으로서 혀-유지 메뉴버를 적용하였을 때, 삼킴근육의 근 활성화도의 변화와 VAS 값의 변화를 일으킨다는 것을 알 수 있었다. 향후 연구에서는 삼킴장애를 가진 환자들을 대상으로 직접적인 관리 하에 8주간의 혀-유지 메뉴버 저항 운동 프로그램 적용의 효과를 검증한다면, 혀-유지 메뉴버를 교정적 접근법으로 적용할 수 있다는 명확한 이론적 근거가 될 것이다.

주제어: 삼킴 근육, 시각적 비율 척도, 표면 근전도, 혀-유지 메뉴버

I. 서 론

삼킴이란 사람의 생존에 필수적인 수분과 영양분을 입 안에서 위까지 순차적으로 이동시키는 생리학적 과정을 일컫는다(Dodds, 1989; Park, 2009). 정상적 삼킴은 크게 네 단계로 나눌 수 있는데 삼킴을 위해 음식물을 으깨어 혀로 음식덩이를 이동시키기 위해 준비하는 구강준

비단계, 음식물을 구강 뒤쪽으로 보내는 구강단계, 불수의적인 과정으로 삼킴 반응이 시작되는 인두단계, 마지막으로 상부식도조임근(upper esophageal sphincter)이 이완되어 음식물이 식도로 들어가는 식도 단계로 나누어진다(Logemann, 1984).

이러한 삼킴의 과정 중 인두단계는 기도 보호 기전을 통하여 삼킴과 호흡을 분리시키는 역할을 하며, 삼킴과

호흡을 잘 협응된 패턴으로 만드는 역할을 하기 때문에 중요하다(Teramoto et al., 1999). 기도 보호 기전의 시작을 삼킴 반사라고 하는데 삼킴 반사에 대한 반응은 다음 4개의 신경근육활동으로 구성되어 있다: (1) 연구개의 상승(elevation)과 비강 폐쇄, (2) 기도 보호를 위한 후두의 상승과 닫힘, (3) 음식물 이동을 위한 인두수축근의 연속적인 수축, (4) 식도 상부로 음식물을 들여보내기 위한 상부식도조임근의 이완(Logemann, 1984). 이러한 단계들이 이루어지기 위해서는 최소 30쌍 이상의 근육과 신경이 동원되며, 일련의 근육 움직임 중 어느 한 부분이라도 손상되면 원활한 영양공급에 이상을 초래해 신진대사에 문제를 가져오게 되며, 이로 인해 수분 결핍, 몸무게 감소, 영양실조 및 심할 경우 사망에 이를 수도 있다(Anne, 2008; Logemann, 1984; Matsuo & Palmar, 2008).

다양한 원인에 의해 유발되는 인한 삼킴장애(dysphagia)의 치료는 삼킴 곤란을 일으키는 원인에 따라 적용되는 기법이 달라지지만, 이상반사의 억제, 삼킴 반사의 촉진, 구강 및 안면부의 감각자극, 구강 및 인후근육 강화, 열 촉각 자극 치료, 생체 되먹임, 전기 자극 치료, 수술치료 등이 주로 시행되고 있다(Cha et al., 2008; Jung, 2007). 이러한 삼킴장애의 치료방법들 중 재활치료적 접근으로는 주로 3가지 범주로 구분할 수 있는데, 보상적 치료법, 간접적 치료법, 직접적 치료법이 그것이다(Logemann, 1984).

보상적 치료법은 자세 변형 및 식이 형태의 변화를 주는 것으로 삼킴에 있어서 생리적 변화 없이 환자의 구강식이 능력을 촉진시키는 것을 목적으로 한다. 보상적 접근은 삼킴의 물리적 기전을 변화시켜 음식을 구강으로부터 위로 이동시키는 과정 중에 즉각적인 변화를 불러일으키지만 효과가 일시적이라는 단점이 있다. 간접적 치료법은 환자가 실제 음식물을 삼키는 과정 없이 삼킴과 관련한 신경근의 작용을 향상시키는 것으로, 정상 삼킴을 하는데 필요한 입술 다물기, 혀 올리기, 혀 당기기, 음식덩이 형성하기, 성대 모으기 등의 운동을 예로 들 수 있다. 치료사는 환자에게 필요하다고 생각되는 능력을 선택하여 반복적인 훈련을 통한 신경근의 근본적인 강화를 유도한다. 직접적 치료법은 실제 음식물을 삼키는 과정 안에서 환자가 의식할 수 있는 특정 지시를 제공하는

것을 말한다. 구체적인 접근 방법으로는 노력삼킴(effortful swallowing), 중복삼킴법(multifl swallowing) 등이 있으며, 음식물을 삼키는 동안 흡인(aspiration)의 위험 없이 보다 안전하게 섭취할 수 있도록 유도한다.

본 연구의 주제인 혀-유지 메뉴버는 간접적 치료법의 하나로 마른 삼킴을 시도하는 동안 편안한 정도에서 최대한 혀끝을 앞니 사이로 내밀어 유지한 상태로 삼킴을 시도하는 방법으로 적용된다(Doeltgen, Witte, Gumbley, & Huckabee, 2009). 마사코 메뉴버(Masako maneuver)라고도 불리는 혀-유지 메뉴버는 Fujii와 Logemann(1996)에 의해 처음 소개되었으며, 후인두벽을 앞쪽으로 당겨 인두의 입구를 좁히고, 음식물이 보다 쉽게 인두를 통과하기 위한 압력 생성을 목표로 적용된다. 이러한 효과를 검증하기 위하여 현재까지 진행되어 온 혀-유지 메뉴버와 관련된 연구들은 유체압력을 이용하여 구인두기와 아래인두기, 상부식도조임근의 압력의 변화를 측정하여, 혀-유지 메뉴버가 인두기의 압력을 변화시키는지 여부를 주로 검증하였다(Fujii & Logemann, 1996; Fujii, Logemann, & Pauloski, 1995).

기존 연구들이 혀-유지 메뉴버가 후인두벽을 좁혀 삼킴의 압력을 증진시키는데 초점을 맞춘 것에 반하여 Doeltgen 등(2009)은 혀-유지 메뉴버를 적용했을 때 후인두벽이 수축하는 힘으로 뒤쪽에 저항이 증가되어 앞쪽으로 지지선(base of support)이 위치하게 되는 원리에 착안하여, 반복적인 훈련을 적용하면 저항 운동의 원리에 따라 후인두벽의 구조뿐만 아니라 혀의 외재근섬유의 근력을 증가시키는데 적합할 것이라는 가설을 제안하였다. 이에 초점을 맞추어 선행연구에서는 혀-유지 메뉴버를 저항운동으로 활용하여 4주 동안의 규칙적인 운동이 삼킴의 생체역학적 변화를 가져오는지를 평가하였으나, 결론적으로 혀-유지 메뉴버의 4주 훈련은 설골-후두 왕복(hyolaryngeal excursion), 인두기 수축 압력, 후인두벽의 전방 움직임 등의 증가에 영향을 미치지 못한다는 부정적 결과를 제시하였다(Oh, Park, Cha, Woo, & Kim, 2012).

하지만 저항운동을 통한 신경근의 신경학적 변화를 기대하기 위해서는 2~4주간의 신경학적 적응 기간을 거쳐 근육의 과비대(hypertrophy)나 혈액순환(vascularization)

증가와 같은 중요한 변화를 보이는 최소 6~12주의 이상의 훈련이 필요하다는 이론에 근거하여(Kisner & Colby, 2007), 선행 연구에 적용된 4주간 기간은 기대한 근활성도 증진의 효과를 나타내기에는 다소 짧았던 것이라 판단하였다. 이에 본 연구에서는 혀-유지 메뉴버를 선행 연구와 같은 저항 운동으로 8주간 확대 적용하여 삼킴 관련 근육들의 근 활성도 변화를 추적하고자 하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

20대 초반의 건강한 성인 28명(남자 7명, 여자 11명)을 본 연구의 대상으로 하였다. 대상자들은 삼킴에 영향을 주는 신경학적 질환 및 통증을 지니고 있지 않았으며, 본 실험에서 제시되는 훈련 방법을 끝까지 수행할 수 있는 인지적 및 신체적 능력을 갖춘 자로 하였다. 모든 대상자에게 연구내용에 대해 충분한 설명을 하였으며, 이에

동의한 자를 대상으로 연구를 실시하였다(Table 1).

2. 연구 도구

1) 혀-유지 메뉴버(Tongue-holding maneuver)

Fujiu와 Logemann(1996)에 의하여 처음 소개된 혀-유지 메뉴버는 음식물을 입안에 머금은 상태에서 편안한 정도에서 최대한 혀끝을 앞니 사이로 내밀어 유지한 상태로 삼킴을 시도하는 방법으로 적용된다(Doeltgen et al., 2009). 본 연구에서는 최대한 혀끝을 앞니 사이로 내밀어 유지한 상태로 삼킴을 시도하는 방법은 동일하게 적용되었으며, 실제 음식물을 삼키지는 않고 5초에 한 번씩 삼킴을 시도하는 저항 운동으로서 회기당 20분씩 적용되었다.

대상자는 모두 동일한 환경에서 시행 하였으며 지시한 혀-유지 메뉴버의 구체적 훈련 방법은 다음과 같다; (1) 등받이가 있는 의자에 편한 자세로 앉는다. (2) 턱을 몸 쪽으로 약간 당긴다. (3) 혀를 입술 밖으로 최대한 내민 후 입술이나 이로 고정한다. (4) 신호음에 맞추어 5초에

Table 1. General Characteristics of Subjects
(N=28)

	Sex	Subjects (n)	Age (years)	Height (cm)	Weight (kg)		Initial sEMG (RMS)		Initial average VAS score
Experi- mental group	M	4	21	178	63.3	Dry	Supra-hyoid	100.87	5.0
						swallowing	Infra-hyoid	38.86	
						Wet	Supra-hyoid	118.15	
						swallowing	Infra-hyoid	54.98	
	F	10	20.1	158.8	56.3	Dry	Supra-hyoid	75.12	5.1
						swallowing	Infra-hyoid	30.70	
Control group	M	3	23.6	172.3	71.3	Wet	Supra-hyoid	76.28	4.6
						swallowing	Infra-hyoid	37.79	
						Dry	Supra-hyoid	105.4	
						swallowing	Infra-hyoid	36.15	
	F	11	20.5	161.5	54.4	Wet	Supra-hyoid	118.94	4.1
						swallowing	Infra-hyoid	45.48	
						Dry	Supra-hyoid	78.46	
						swallowing	Infra-hyoid	35.38	
						Wet	Supra-hyoid	87.02	
						swallowing	Infra-hyoid	47.83	

한 번씩 삼킴을 시도한다. (5) 20분간 반복한다.

2) 표면근전도(Surface Electromyography; sEMG)

삼킴 관련 근육의 활성도를 측정하기 위하여 표면근전도인 WEMG-8 (LAXTHA Inc, 대전, 한국)을 사용하였다. 대상자는 등받이가 있는 편안한 의자에 앉아 근전도 검사에 참여하였으며, 2개의 이극 표면 전극(bipolar surface electrode)과 1개의 접지 전극(ground electrode)을 사용하였다. 이극 표면 전극의 하나는 설골상근(suprahoid muscle), 다른 하나는 설골하근(infrahyoid muscle)에 부착하였으며, 접지 전극(ground electrode)은 측정 근육에서 떨어진 7번 경추에 부착하였다. 전극의 부착위치는 Valenzuela 등 (2006)의 논문을 기준으로 하였다(Figure 1). 표면근전도 신호는 7초간 추출하였으며 Sampling Rate 2048Hz로 설정하였다. 측정 시작 후 3초에 신호음이 나도록 설정하였으며, 대상자에게 신호음이 들린 즉시 삼키도록 지시하였다. 수집된 표면 근전도 신호는 TeleScan 2.0 (LAXTHA Inc, 대전, 한국)을 활용하여

변환 및 처리하였다. Band-pass filtering 25~500Hz, Notch filtering 60Hz를 적용하였으며, 삼킴이 일어나는 시점의 설골상근과 설골하근의 최대 진폭(peak amplitude)을 추출하여 Root Mean Square (RMS)로 변환하였다.

3) 시각적 비율 척도(Visual Analogue Scale; VAS)

VAS는 통증의 정도 측정에 가장 일반적으로 사용되는 방법(Je et al., 2009; Myles, Troedel, Boquest, &



Figure 1. Position of Electrode Attachment

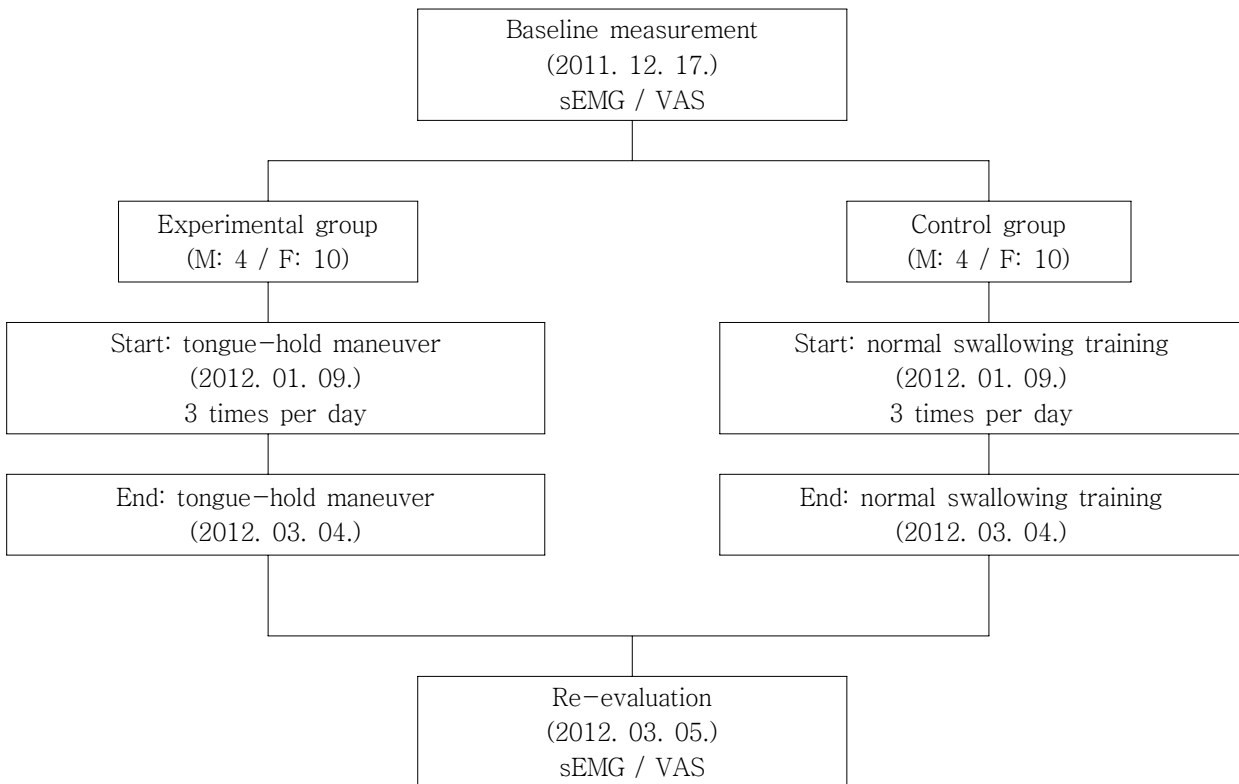


Figure 2. Flowchart of the Study

Reeves, 1999)으로 본 연구에서는 Sakuma와 Kida (2010)가 사용한 방법처럼 VAS를 혀-유지 메뉴버를 적용하여 삼킬 때 주관적으로 느껴지는 어려움의 정도를 훈련 전과 후의 차이를 알아보기 위해 사용하였다. 평상시 삼킴을 0으로 정하고 10점으로 갈수록 어려운 정도로 하여 혀-유지 메뉴버를 적용하여 삼킴을 시도한 후에 대상자에게 어려움의 정도를 표시하도록 지시하였다.

3. 연구 절차

28명의 실험대상자를 무작위 표본 추출을 통해 실험군과 대조군으로 분류하였다. 실험군은 혀-유지 메뉴버를 하루 3회, 20분씩 수행하였으며, 대조군은 혀-유지 메뉴버가 아닌 일반 삼킴을 하루 3회, 20분씩 적용하였다. 실험군과 대조군 모두 1일 3회 시행함에 있어 각각의 시행 시에 최소 3시간의 휴지기를 갖도록 하였다. 혀-유지 메뉴버 프로그램은 2012년 1월 8일부터 2012년 3월 4일까지 총 8주 동안 적용되었다. 대상자들은 훈련 여부를 자가 점검표에 기록하도록 하였으며, 매 시행 후 훈련 사진을 핸드폰으로 전송하여 연구자들이 시행여부를 확인할 수 있도록 하였다.

8주 프로그램의 전후에 표면근전도와 VAS 점수를 측정하였으며, 표면근전도 측정은 마른 삼킴과 10ml의 증류수를 삼키는 젖은 삼킴을 동시에 적용하였다. 마른 삼킴과 젖은 삼킴의 근전도는 총 3번씩 측정하여 그 수치의 평균값을 최종 분석에 활용하였다. 모든 실험은 동일한 자세와 환경에서 이루어졌으며 측정 전 연구자는 대상자에게 연구의 목적, 측정 순서 및 방법 등을 충분히 설명하여 심리적 부담감을 최소화하였다. 8주 동안 대상자들에게 혀-유지 메뉴버 프로그램 외의 다른 삼킴 관련 훈련은 적용되지 않았다(Figure 2).

4. 분석 방법

자료의 분석에는 SPSS version 12.0을 활용하였다. 대상자의 일반적 특성을 알아보기 위해 기술 통계를 시행하였으며, 그룹 간의 훈련 전·후의 차이는 윌콕슨 부호 순위검정(Wilcoxon signed-ranks test)을 실시하였으며, 그룹간의 차이는 일원배치 분산분석(one-way ANOVA)과 사후검정(post-hoc)을 통하여 확인하였다. 모든 통계 분석의 p 값은 양측검정으로 구하였으며, 유의수준은 .05로 정하였다.

Table 2. Changes of Averages RMS Before/After Intervention

	Patterns	Muscles	Average RMS		z
Experimental group	Dry swallowing	Supra-hyoid	Pre	76.45	-3.180*
			Post	109.17	
		Infra-hyoid	Pre	32.59	-3.180*
			Post	78.06	
	Wet swallowing	Supra-hyoid	Pre	85.25	-3.180*
			Post	110.82	
		Infra-hyoid	Pre	41.76	-3.180*
			Post	79.55	
Control group	Dry swallowing	Supra-hyoid	Pre	76.37	-.282
			Post	75.25	
		Infra-hyoid	Pre	34.83	-.847
			Post	40.38	
	Wet swallowing	Supra-hyoid	Pre	83.14	-.157
			Post	77.47	
		Infra-hyoid	Pre	47.33	-.785
			Post	52.10	

* $p < .05$

Ⅲ. 연구 결과

1. 각 그룹별 훈련 전·후 비교

혀-유지 메뉴버 훈련을 실시하지 않은 대조군은 8주간의 프로그램 후 마른 삼킴과 10ml 물 삼킴 시의 설골상근과 설골하근 모두 근 활성도가 유의하게 나타나지 않았다. 8주간의 혀-유지 메뉴버를 적용한 실험군은 마른 삼킴과 10ml 물 삼킴 모두에서 설골상근과 설골하근 모두 근 활성도가 유의하게 변화하였음을 알 수 있었다 (Table 2).

2. 실험군-대조군간 8주 프로그램 후 근활성도 변화량 비교

실험군과 대조군간의 8주 프로그램 적용 전·후 삼킴

근육별 활성도 변화량을 비교한 결과는 Table 3과 같다. 8주 프로그램 적용 전에는 두 그룹 간 근활성도의 차이를 보이지 않았으나, 8주 프로그램 적용 후 모든 삼킴 형태와 모든 근육군에서 근활성도의 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다.

3. 실험군과 대조군의 VAS 변화 비교

혀-유지 메뉴버의 8주간 적용 전후 대상자가 자각하는 어려움 정도를 VAS를 통하여 확인한 결과 실험군은 실험 전 5.08에서 실험 후 2.77로 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 실험군의 경우 프로그램 적용 전 혀-유지 메뉴버가 중등도의 어려움으로 느껴졌으나 8주간의 프로그램 적용 후 혀를 내밀고 삼키는 동작이 보다 편해진 것을 의미한다. 이에 반하여 대조군은 8주간의 프로그램 적용 전후 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다 (Table 4).

Table 3. Comparison of Changes in Muscle Activity Before/After Intervention Between Groups

Dependent variables			Mean difference	p
Pre intervention	Dry swallowing	Supra-hyoid	.07	.992
		Infra-hyoid	-2.24	.658
	Wet swallowing	Supra-hyoid	2.11	.837
		Infra-hyoid	-5.57	.447
Post intervention	Dry swallowing	Supra-hyoid	33.92	.035*
		Infra-hyoid	37.68	.000*
	Wet swallowing	Supra-hyoid	33.35	.029*
		Infra-hyoid	27.45	.013*

* $p<.05$

Table 4. Changes of Averages VAS Before/After Intervention

Groups	Pre	Post	z
Experimental group	5.08	2.77	-3.314*
Control group	4.29	4.34	-.577

* $p<.05$

Table 5. Comparison of Changes in VAS Before/After Intervention Between Groups

	Mean difference	p
Pre intervention	.09	.440
Post intervention	-.59*	.000*

* $p<.05$

4. 실험군-대조군간 8주 프로그램 후 VAS 변화량 비교

실험군과 대조군간의 8주 프로그램 적용 전·후 혀-유지 메뉴버 시행의 어려움 정도 변화량을 VAS 차이를 통해 비교한 결과는 Table 5와 같다. 8주 프로그램 적용 전에는 두 그룹 간 VAS 점수 차를 보이지 않았으나, 8주 프로그램 적용 후 VAS 점수상에서 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다. 이는 대조군에게 적용한 일반 삼킴의 중재는 효과가 없었으나 실험군에 적용한 혀-유지 메뉴버에서만 중재의 효과가 나타났음을 의미한다.

IV. 고 찰

본 연구는 저항운동으로서 8주간 혀-유지 메뉴버 프로그램 적용을 통한 삼킴 근육의 근 활성도를 측정하여 교정적인 치료방법으로써의 효과를 알아보고자 실시하였다. 저항 운동 프로그램을 통한 삼킴 관련 근육들을 강화시키는 기존 연구들을 살펴보면, Naas (2009)는 신경근 전기자극을 활용하여 삼킴장애 환자의 삼킴 관련 근육 강화를 유도하였으며, 등척·등장성 운동인 Shaker's exercise를 고안하여 삼킴 관련 근육의 근 활성도와 근력을 증대시켜 음식물의 삼킴 능력을 향상시키고자 하였다 (Easterling, Grande, Kern, Sears, & Shaker, 2005; Shaker et al., 2002). 이 밖에 Mendelsohn maneuver를 활용하여 인두수축근(pharyngeal constrictor)의 근 수축력 증가와 수축시간 증가를 변화시켜 인두기의 삼킴 협응을 증대시키는 방법들도 제시된 바 있다(McCullough et al., 2012). 이처럼 저항 운동 프로그램을 통한 삼킴 관련 근육들의 강화가 삼킴 능력 향상에 긍정적인 영향을 미친다는 다양한 연구들이 이어지는 가운데, 본 연구는 보상적인 치료법으로 사용되어져 왔던 혀-유지 메뉴버를 저항운동 프로그램으로써 적용하여 삼킴 관련 근육의 외재근섬유를 강화하는 교정적인 치료방법(remedial approach)으로서의 효과를 검증하고자 하였다.

본 연구 결과 주 7회, 매일 3회씩, 8주간 혀-유지 메뉴버를 저항운동으로 실시한 실험군에서 마른 삼킴에서 설골상근의 근 활성도가 76.45에서 109.17로 증가

($p<.05$)하였으며, 설골하근의 근 활성도는 32.59에서 78.06으로 증가($p<.05$)함을 나타냈다. 물 삼킴에서 또한 설골상근의 근 활성도는 85.25에서 110.82로 증가($p<.05$)되었으며, 설골하근의 근 활성도는 41.76에서 79.55로 증가($p<.05$)하였다. 이에 반하여 대조군에서는 통계학적으로 유의한 변화가 관찰되지 않았다. 훈련 전·후 변화량에 대한 그룹 간 비교에서도 실험군과 대조군 간의 명확한 통계학적 변화를 보인 것을 바탕으로 8주간의 저항 운동이 실험군에 있어 삼킴 근육 근활성도의 변화를 이끌어 낸 것으로 판단할 수 있다. 이는 8주 이상의 장기적인 운동이 근력의 지속적인 증가를 가져온다는 Park (2007)의 연구와 유사한 결론이라 할 수 있다.

근 활성도의 변화뿐만 아니라 삼킴 때의 어려움 정도를 훈련 전·후 차이를 알아보기 위해 사용된 VAS의 변화를 보면 실험군의 경우 5.08에서 2.77로 감소($p<.05$)하여 8주간의 운동이 혀-유지 메뉴버를 적용함에 있어 후반으로 갈수록 보다 수월하게 수행할 수 있었음을 통계적으로 보여주었다. 이는 혀-유지 메뉴버가 저항운동의 일종으로 (Doeltgen et al., 2009) 적용 초기에는 대상자들이 수행하는데 있어 어려움을 느낄 수밖에 없지만, 회기가 반복될수록 보다 운동 부하를 덜 느끼게 되는 반복 저항 운동의 원리(Kisner & Colby, 2007)가 적용되고 있음을 알 수 있다.

삼킴이 일어나는 동안 목뿔위근육으로도 불리는 설골상근은 목뿔뼈의 전상방 움직임을 돕고 인두식도조임근을 같은 방향으로 끌어당긴다. 또한 설골하근은 올라간 설골상근을 아래로 끌어내려 다음 삼킴을 준비시키는 역할을 하므로 이 두 근육군은 인두기 약화를 보이는 연하장애 환자들에게 있어 중재의 초점이 된다(Huckabee & Cannito, 2005). 본 연구를 통한 안전한 삼킴의 핵심적 역할을 하는 (Barofsky, 1995; Kahrilas, Logemann, Lin, & Ergun, 1992), 삼킴 관련 근육들의 강화는 교정적 접근(remedial approach)을 통한 대상자들의 영구적인 근육 기능 강화를 불러올 수 있다는 점에서 임상적 의의를 찾을 수 있을 것이다.

혀-유지 메뉴버를 본래 목적인 보상적인 방법으로 적용할 경우 부정적인 영향이 있는 것이 사실이다. 첫째로, 후두개곡(valleculae)을 포함하는 인두기 잔여물의 양을 늘리고, 기도 입구의 닫히는 시간을 줄여들게 하며, 인두

삼킴의 시작 시간이 지연되어 흡인의 위험성을 높인다는 점이 그것이다(Fujiu & Logemann, 1996). 이러한 안전의 위험으로 인하여 실제 임상에서 혀-유지 메뉴버의 사용이 빈번한 것은 아니며, 본래의 보상적인 방법이 아닌 저항 운동으로서의 변형을 통한 4주간 적용의 선행 연구가 진행된 바 있다(Oh et al., 2012). 본 연구는 기존의 혀-유지 메뉴버에 대한 4주간의 적용을 8주로 증가시켜 긍정적인 결과를 토대로 저항운동으로서의 가치를 찾아내었다는데 그 의의가 있다.

삼킴 근육 강화를 위한 목적으로 연하재활 영역에서 활용되는 방법으로는 기능적전기자극(functional electrical stimulation), 두부거상운동(Shaker's exercise), 멘델슨법(Mendelsohn maneuver) 등이 있다(Ding, Larson, Logemann, & Rademaker, 2000; Shaker et al., 2002; Suiter, Leder, & Ruark, 2006). 이러한 방법들은 임상 현장에서 적극적으로 활용되고 있지만 교정적 접근의 방법들이 그 밖에 많지 않은 것도 사실이다. 본 연구를 통하여 혀-유지 메뉴버가 기존의 보상적 방법이 아닌 기존 방법들과 더불어 또 다른 저항운동으로 사용할 수 있는 근거를 마련하였다. 하지만 대상자들이 건강한 성인들로 구성되어 있다는 점은 본 연구의 제한점라고 할 수 있을 것이다. 이는 임상적으로 삼킴장애가 있는 환자들에게 훈련을 적용했을 때 효과적인 측면에서 본 연구와 다른 결과로 나타날 수도 있다는 점을 내포하고 있다.

그 밖에도 대상자들에게 체크리스트와 매일의 훈련과정을 사진으로 남기게 하여 훈련에 꾸준히 참여하도록 독려했지만 하루 20분씩, 3회라는 훈련 과정을 직접적으로 관찰하지 못한 것은 자료의 신뢰성에 얼마간의 영향을 미칠 수 있을 것이다. 이에 향후 연구에서는 삼킴장애를 가진 환자들을 대상으로 직접적인 관리 하에 8주간의 혀-유지 메뉴버 운동 프로그램의 저항운동으로서의 적용 효과를 알아본다면, 삼킴장애를 위한 효과적 치료 방법으로서의 강력한 근거로 활용될 수 있을 것이다.

V. 결 론

본 연구는 정상 성인 28명을 대상으로 8주간의 혀-유

지 메뉴버를 저항 운동 프로그램으로 적용하여 설골상근(suprahoid muscles)과 설골하근(infrahyoid muscles)의 근 활성도를 비교하여 교정적 치료로서의 효과를 알아보고자 하였다. 각 그룹별 훈련 전·후 비교 결과 실험군은 설골상근(suprahoid muscle)과 설골하근(infrahyoid muscle) 모두에서 근 활성도가 통계학적으로 유의하게 나타났으나 대조군은 통계학적으로 유의하지 않은 변화를 보였다. VAS값의 훈련 전·후 비교에서도 실험군은 유의한 차이를 보였으나 대조군은 통계학적으로 유의하지 않았다. 이를 통하여 건강한 성인을 대상으로 8주간의 저항 운동으로서 혀-유지 메뉴버를 적용하였을 때, 삼킴근육의 근활성도의 변화와 VAS값의 변화를 일으킨다는 것을 알 수 있었다. 향후 연구에서는 삼킴장애를 가진 환자들을 대상으로 직접적인 관리 하에 8주간의 혀-유지 메뉴버 저항 운동 프로그램 적용의 효과를 검증한다면, 혀-유지 메뉴버를 교정적 접근법으로 적용할 수 있다는 명확한 이론적 근거가 될 것이다.

Reference

- Anne, B. (2008). Managing the patient with dysphagia. *Home Health Care Nurse*, 26(1), 42-46.
- Barofsky, I. (1995). Surface electromyographic biofeedback and the patient with dysphagia: Clinical opportunities and research questions. *Dysphagia*, 10(1), 19-21. doi:10.1007/BF00261274
- Cha, T. H., Yoo, E. Y., Oh, D. W., Shin, S. T., Woo, H. S., & Oh, J. C. (2008). Comparison of electrical stimulation and traditional swallow therapy for dysphagia management of stroke individuals using a nasogastric tube. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 16(1), 1-10.
- Ding, R., Larson, C. R., Logemann, J. A., & Rademaker, A. W. (2002). Surface electromyographic and electroglottographic studies in

- normal subjects under two swallow conditions: Normal and during the Mendelsohn maneuver. *Dysphagia*, 17(1), 1–12. doi:10.1007/s00455-001-0095-3
- Dodds, W. J. (1989). The physiology of swallowing. *Dysphagia*, 3(4), 171–178.
- Doeltgen, S. H., Witte, U., Gumbley, F., & Huckabee, M. L. (2009). Evaluation of manometric measures during tongue-hold swallows. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 18(2), 65–73. doi:10.1044/1058-0360(2008/06-0061)
- Easterling, C., Grande, B., Kern, M., Sears, K., & Shaker, R. (2005). Attaining and maintaining isometric and isokinetic goals of the Shaker exercise. *Dysphagia*, 20(2), 133–138. doi:10.1007/s00455-005-0004-2
- Fujiu, M., & Logemann, J. A. (1996). Effect of a tongue-holding maneuver on posterior pharyngeal wall movement during deglutition. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 5(1), 23–30.
- Fujiu, M., Logemann, J. A., & Pauloski, B. (1995). Increased postoperative posterior pharyngeal wall movement in patients with anterior oral cancer: Preliminary findings and possible implications for treatment. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 4(2), 24–30.
- Huckabee, M. L., & Cannito, M. P. (1999). Outcomes of swallowing rehabilitation in chronic brainstem dysphagia: A retrospective evaluation. *Dysphagia*, 14(2), 93–109. doi:10.1007/PL00009593
- Je, S. O., Ryoo, E., Kim, J. J., Yang, H. J., Lee, G., Hwang, S. Y., ... Lee, J. H. (2009). Effectiveness of the Visual Analogue Scale (VAS) as a method of pain measurement in children and adolescents who visit the pediatric emergency department. *Journal of the Korean Society of Emergency Medicine*, 20(2), 204–210.
- Jung, B. H. (2007). The effect of electrical stimulation for swallowing function in stroke patients with dysphagia. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 15(1), 25–33.
- Kahrilas, P. J., Logemann, J. A., Lin, S., & Ergun, G. A. (1992). Pharyngeal clearance during swallowing: A combined manometric and videofluoroscopic study. *Gastroenterology*, 103(1), 128–136.
- Kisner, C., & Colby, L. A. (2007). *Therapeutic Exercise: Foundations and techniques*. Philadelphia, PA: F.A. Davis.
- Logemann, J. A. (1984). The evaluation and treatment of swallowing disorders. *National Student Speech Language Hearing Association*, 6, 395–400. doi:10.1097/00020840-199812000-00008
- Matsuo, K., & Palmar, J. B. (2008). Anatomy and physiology of feeding and swallowing: Normal and abnormal. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 19, 691–707. doi:10.1016/j.pmr.2008.06.001
- McCullough, G. H., Kamarunas, E., Mann, G. C., Schmidley, J. W., Robbins, J. A., & Crary, M. A. (2012). Effects of mendelsohn maneuver on measures of swallowing duration post stroke. *Top Stroke Rehabilitation*, 19, 234–243. doi:10.1310/tsr1903-234
- Myles, P. S., Troedel, S., Boquest, M., & Reeves, M. (1999). The pain Visual Analog Scale: Is it linear or nonlinear? *Anesthesia & Analgesia*, 89(15), 17–20.
- Naas, B. L. (2009). *VitalStim: Using electrical stimulation therapy to improve dysphagia symptoms in adults* (Master's thesis). Southern Illinois University–Carbondale, Illinois.
- Oh, J. C., Park, J. W., Cha, T. H., Woo, H. S., &

- Kim, D. K. (2012). Exercise using tongue-holding swallow does not improve swallowing function in normal subjects. *Journal of Oral Rehabilitation*, 39, 364-369. doi:10.1111/j.1365-2842.2011.02274.x
- Park, S. (2007). *The effect of regular resistance training on muscular functions and gait ability in patients with chronic low back pain* (Mater's thesis). Sogang University, Seoul.
- Park, T. O. (2009). *Initiation and closure of the laryngeal during swallowing in patients post-stroke* (Mater's thesis). Hallym University, Chuncheon.
- Sakuma, T., & Kida, I. (2010). Relationship between ease of swallowing and deglutition-related muscle activity in various postures. *Journal of Oral Rehabilitation*, 37, 583-589. doi:10.1111/j.1365-2842.2010.02084.x
- Shaker, R., Easterling, C., Kern, M., Nitschke, T., Massey, B., Daniels, S., ... Dikeman, K. (2002). Rehabilitation of swallowing by exercise in tube-fed patients with pharyngeal dysphagia secondary to abnormal UES opening. *Gastroenterology*, 122, 1314-1321. doi:10.1053/gast.2002.32999
- Suiter, D. M., Leder, S. B., & Ruark, J. L. (2006). Effects of neuromuscular electrical stimulation on submental muscle activity. *Dysphagia*, 21(1), 56-60. doi:10.1007/s00455-005-9010-7
- Teramoto, S., Sudo, E., Matsuse, T., Ohga, E., Ishii, T., Ouchi, Y., & Fukuchi, Y. (1999). Impaired swallowing reflex in patients with obstructive sleep apnea syndrome. *Chest*, 116(1), 17-21. doi:10.1378/chest.116.1.17
- Valenzuela, S., Baeza, M., Miralles, R., Cavada, G., Zuniga, C., & Santander, H. (2006). Laterotrusive occlusal schemes and their effect on supra- and infrahyoid electromyographic activity. *Angle Orthodontist*, 76, 585-590.

Abstract

The Effects of Eight-week Tongue-holding Maneuver Program on Activation of Swallowing-related Muscles

**Woo, Hee-Soon^{*}, Ph.D., O.T., Chang, Ki-Yeon^{*}, Ph.D., O.T.,
Oh, Jong-Chi^{**}, Ph.D., O.T.**

^{*}Dept. of Occupational Therapy, Woosong University

^{**}Dept. of Occupational Therapy, Doowon Technical University College

Objective : This study aims to measure the effects of an eight-week tongue-holding maneuver program as a resistive exercise on the activation of swallowing-related muscles.

Methods : The tongue-holding maneuver was applied to twenty-seven healthy adults divided into experimental and control groups. The experimental group performed the tongue-holding maneuver three times per day for 20 minutes. The control group performed normal swallowing three times per day for 20 minutes. The effects of the week-week experiment on the suprahyoid and infrahyoid muscles were measured using sEMG and a Visual Analog Scale.

Results : The experimental group showed a statistical significant difference in both suprahyoid and infrahyoid muscle activities. The control group did not show a statistical significant difference. In addition, in the results of the VAS comparison of the pre- and post-training groups, the experimental group showed a statistical significant difference but the control group did not.

Conclusion : Applying a tongue-holding maneuver over an eight-week period as a resistive exercise for healthy adults showed changes in swallowing muscle activity and VAS.

Key words : Surface-EMG, Swallowing muscle, Tongue-holding maneuver, Visual analog scale